心理学报 2022, Vol. 54, No. 2, 168−181
Acta Psychologica Sinica

https://doi.org/10.3724/SP.J.1041.2022.00168

PTSD 易感性人格特质、工作记忆能力和创伤期间认知加工对模拟创伤闪回的影响*

王 铭[1] 孙启武[2] 柳 静[3] 任志洪[2] 江光荣[2]

([1]武汉理工大学心理健康教育中心, 武汉 430070) ([2]青少年网络心理与行为教育部重点实验室, 华中师范大学心理学院, 湖北省人的发展与心理健康重点实验室, 武汉 430079) ([3]湖北中医药大学人文学院, 武汉 430065)

摘 要 基于模拟创伤研究范式, 采用道路交通事故影片对 159 名健康大学生进行模拟创伤, 考察 PTSD 易感性人格特质(特质焦虑、特质分离和神经质)、工作记忆能力(注意控制和工作记忆容量)和创伤期间认知加工(数据驱动加工和概念加工)对模拟创伤后不同时段闪回的影响。运用结构方程模型分析数据, 结果发现：(1)数据驱动加工正向预测不同时段闪回(即时闪回、一周闪回和触发闪回)的数量、生动性、痛苦度以及一周侵入频率; (2)神经质正向预测触发闪回痛苦度, 注意控制和工作记忆容量负向预测一周侵入频率; (3)概念加工在注意控制与即时闪回痛苦度之间起中介作用。研究结果提示：数据驱动加工是创伤后不同时段闪回的主要影响因素; 概念加工主要作用于早期急性应激反应, 注意控制是其保护因素; 神经质和工作记忆能力对闪回具有较长期的影响, 且工作记忆能力具有一定的保护作用。

关键词 模拟创伤, 闪回(侵入性表象), 人格特质, 工作记忆能力, 创伤期间认知加工
分类号 R395

1 引言

闪回(flashback)是急性应激障碍(acute stress disorder, ASD)和创伤后应激障碍(posttraumatic stress disorder, PTSD)最典型的再体验症状之一(American Psychiatric Association, 2013)。闪回的主要内容是创伤事件的片段或碎片(American Psychiatric Association, 2013), 包含生动的感知觉特征, 因此也被称为侵入性表象(intrusive imagery) (Brewin, 2014; Brewin et al., 2010)。与创伤事件本身有关或无关的内部或外部情境线索常常触发(trigger)闪回, 即闪回的非自愿侵入(involuntary intrusion), 使人在缺乏时间与背景信息的情形下再次经历创伤事件并伴有害怕、悲伤、愤怒、无助等强烈的痛苦情绪(Brewin et al., 2010)。由于闪回在 PTSD 的发展过程中具有关键作用(American Psychiatric Association, 2013; Brewin, 2014; Brewin et al., 2010), 探讨闪回的影响因素有助于 PTSD 的预防、早期识别与干预, 对维护与促进民众心理健康具有重要的意义。

1.1 解释闪回表征和提取的两个理论

PTSD 的认知行为取向理论对闪回的形成(表征)和触发出现(提取)做了较好的解释和预测(Wang et al., 2019)。其中, PTSD 的认知模型(cognitive model of PTSD, CM) (Ehlers & Clark, 2000)和双重表征理论(dual representation theory of PTSD, DRT) (Brewin et al., 2010)关注创伤期间认知加工(peritraumatic cognitive processing), 即个体对创伤信息特殊的加工方式或表征方式(闪回的形成), 强调创伤信息从记忆系统中特殊的提取方式(闪回的

收稿日期: 2021-03-24
* 国家自然科学基金面上项目(32171086), 国家社科基金重大项目(16ZDA232), 青少年网络心理与行为教育部重点实验室(华中师范大学)和湖北省人的发展与心理健康重点实验室开放课题基金(20160103 和 2019B01)资助。
王铭和孙启武同为第一作者
通信作者: 任志洪, E-mail: ren@mail.ccnu.edu.cn; 江光荣, E-mail: grjiang@yeah.net

触发出现)。

它们对闪回表征和提取的解释主要如下(王铭, 江光荣, 2016; Wang et al., 2019)：(1) CM 认为创伤情境干扰个体正常的自传体记忆，部分创伤信息未被充分背景化(contextualisation) (即未能从时间、地点、前后信息以及其他自传体记忆知识等方面整合进创伤事件背景之中)，从而形成闪回；具体表现为数据驱动加工(data-driven processing，即加工感觉印象)相对强烈，而概念加工(conceptual processing，即加工情境的意义、以有组织的方式加工、将其置于背景之中)相对削弱；与原初创伤情境相关或相似的刺激或内外情境线索具有强有力的知觉启动(perceptual priming)作用(即个体对这些刺激或线索的知觉阈限降低)，导致闪回从联结记忆(associative memory)中触发出现。(2)DRT 则认为创伤情境引发的高水平应激损害个体正常的认知功能，导致创伤信息加工异常：感觉表征(sensational representation，S-rep)增强但背景表征(contextual representation，C-rep)减弱，且二者之间失去联结；其中 C-rep 受到认知加工容量限制, S-rep 则不受限, 闪回即是未被充分背景表征的创伤情境部分感知觉信息，储存在基于感觉的记忆(sensation-based memory，S-memory)中；内外情境线索触发部分创伤信息从 S-memory 提取，提取过程由 S-rep 自下而上驱动且不受微弱激活的 C-rep 影响。对比这两个理论可以看出，在闪回的形成过程中，数据驱动加工与 S-rep 相对应，概念加工则与 C-rep 相对应。

1.2　创伤期间认知加工对闪回的影响

模拟创伤(analogue trauma)研究范式始于 20 世纪中叶 Lazarus 及其同事(如 Lazarus & Alfert, 1964; Lazarus & Opton, 1964)关于情绪的研究，道路交通事故(road traffic accidents，RTAs)影片是最常用的模拟创伤刺激之一。Horowitz 最早在 PTSD 的研究中应用该范式，发现模拟创伤能够有效引发健康被试 PTSD 的类似症状(含闪回) (Horowitz, 1969)。随后几十年，越来越多的研究者在 PTSD 的研究中应用该范式(James et al., 2016; Lau-Zhu et al., 2018)，通常做法是让健康被试观看灾难或事故视频或影片、负性图片等以模拟创伤情境。

目前已有许多研究证实数据驱动加工对模拟创伤后不同时段闪回(包括创伤后 5 分钟以内的即时闪回以及创伤后一段时间内闪回)的作用，即影响闪回的数量、闪回内容的生动性以及闪回引发的情绪痛苦度。比如，数据驱动加工正向预测模拟创伤后 2 分钟内和 5 天内闪回的数量、生动性和痛苦度(Morina et al., 2013)、1 周内闪回的数量和痛苦度(Halligan et al., 2002)以及 2 周内闪回的数量(Sündermann et al., 2013)。但上述研究并未发现概念加工对闪回的作用。新近的一项模拟创伤研究试图检验氯沙坦(losartan，一种抗高血压药物)减少 PTSD 症状的作用机制，发现氯沙坦尽管能够促进健康被试的背景加工(与概念加工相对应)，但氯沙坦组被试与安慰剂组被试在模拟创伤后 4 天内闪回的数量和痛苦度上均无差异(Shkreli et al., 2020)；也就是说，模拟创伤期间的背景加工增强并不影响闪回。可见，概念加工在理论上对闪回的作用仍需探讨。

此外，考察创伤后不同时段闪回不仅是模拟创伤研究范式的通常做法，还与创伤后不同时段闪回在 PTSD 病理发展过程中的不同作用有关。比如，Creamer 等人(1992)基于一些纵向研究结果提出，创伤后的早期闪回越多对 PTSD 的预后越有利。并且，由于以往的研究较少关注模拟创伤后一段时间的触发闪回，本研究拟考察即时闪回、创伤后一段时间内闪回和触发闪回的影响因素。根据 CM 和 DRT 的理论观点并结合以往研究结果，本研究假设：

H1：数据驱动加工正向预测模拟创伤后不同时段闪回(数量、生动性、痛苦度)。

H2：概念加工负向预测模拟创伤后不同时段闪回。

1.3　影响闪回的个体变量

1.3.1　PTSD 易感性人格特质

创伤心理的个体因素或变量历来是重要的研究领域。某些易感性人格特质对个体应激反应及 PTSD 的负面影响一直备受关注。研究发现，特质焦虑(trait anxiety)与急性应激反应密切相关(彭惠妮 等，2018)，与普通民众经历创伤(如火灾、性侵犯等)的 PTSD 症状(含闪回；下同)正相关(Hagenaars, 2016)，与健康被试模拟创伤后 2 天内的闪回数量正相关(杨慧芳 等，2013)；特质分离(trait dissociation)是 PTSD 的危险人格因素(Nardo et al., 2013)，与恐怖袭击幸存者及其配偶的闪回正相关(Weinberg et al., 2015)，正向预测普通民众经历创伤的 PTSD 症状(Hagenaars, 2016)；神经质(neuroticism)也是 PTSD 的危险人格因素(侯彩兰，李凌江，2006; Brown et al., 2020)，与交通事故受害者的 PTSD 症状正相关(宁丽 等，2013; Holeva & Tarrier, 2001)，与青少年经历地震(聂衍刚 等，2011)和管道爆炸

(Guo et al., 2015)的 PTSD 症状正相关。上述 3 种 PTSD 易感性人格特质均可被视为影响闪回的“危险因素”。基于以往研究结果和观点，本研究假设：

H3：PTSD 易感性人格特质(特质焦虑、特质分离、神经质)正向预测模拟创伤后不同时段闪回。

1.3.2 工作记忆能力

由于回避或压抑创伤记忆(含闪回)影响 PTSD 的发展(Brewin, 2011)，个体的工作记忆能力(working memory ability)逐渐受到研究者的关注。对触发线索或威胁线索的注意控制(attentional control)失败是 PTSD 的一个危险因素(Derryberry & Reed, 2002; VanElzakker et al., 2020)；在创伤相关的临床心理学研究中，注意控制作为一种工作记忆能力主要表现为个体对负性信息的认知抑制能力(杨慧芳 等, 2013; Derryberry & Reed, 2002)，即控制着对威胁刺激的注意解除，可能与晚期的高级调节机制有关(张禹 等, 2014)。一些研究发现，注意控制与交通事故、伴侣暴力等受害者的 PTSD 症状负相关(Sippel & Marshall, 2013)，负向预测健康被试模拟创伤后 2 天内的闪回数量(杨慧芳 等, 2013)。工作记忆容量(working memory capacity)是个体在加工信息时同时保存的信息量，可以反映工作记忆的储存能力、加工效率和控制注意的能力(毕翠华, 黄希庭, 2012)，与个体的注意控制能力有关(Eysenck et al., 2007)，与个体对侵入性想法和行为的抑制能力有关(Brewin, 2011)。研究发现，ASD 和 PTSD 患者均表现出工作记忆容量不足或受损(Jelinek et al., 2010; LaGarde et al., 2010)，且 PTSD 患者在情感性背景中表现更明显(Schweizer & Dalgleish, 2016)。工作记忆容量不足或受损也可能是一个易感性因素而非创伤记忆唤起所致的后果(Jelinek et al., 2010)，但尚不清楚其能否预测 PTSD 的发展(Brewin, 2011)。上述 2 种工作记忆能力均可被视为影响闪回的“保护因素”。基于以往研究结果和观点，本研究假设：

H4：工作记忆能力(注意控制和工作记忆容量)负向预测模拟创伤后不同时段闪回。

1.4 个体变量和创伤期间认知加工对闪回的共同作用

个体在创伤期间对创伤信息的认知加工本质上是一种情绪信息加工(emotional information processing)，CM 和 DRT 提出的两类创伤期间认知加工则是特殊的情绪信息加工。研究发现，人格特质(丁妮 等, 2007; 张禹 等, 2014; Bishop, 2007, 2009)和工作记忆(Liu et al., 2016)都能影响个体的情绪信息加工。也就是说，不同个体在创伤期间的具体“心理表现”不尽相同。比如，高特质焦虑的个体因前额叶功能相对不足(Bishop, 2009)很难将注意从威胁性刺激中脱离开(张禹 等, 2014; Bishop, 2007)，因此他们在创伤期间的数据驱动加工(而非概念加工)可能更多，创伤后的闪回也就更多。结合创伤期间认知加工和两类个体变量对闪回的影响，可以推知创伤期间认知加工在个体变量与闪回之间具有中介作用。但目前考察个体变量和创伤期间认知加工对闪回共同作用的研究很少，其相互关系尚不清楚。Halligan 等人(2002)发现，数据驱动加工对闪回的预测作用独立于特质焦虑和特质分离的影响，人格特质没有调节作用；Hagenaars 和 Putman (2011)则发现，在紧张性不动(tonic immobility，一种应激性躯体状态)对闪回的影响中，注意控制具有调节作用。可见，个体变量在创伤期间认知加工与闪回之间是否具有调节作用需要进一步探讨。根据 CM 和 DRT 的理论观点并结合以往研究结果，本研究假设：

H5：在 PTSD 易感性人格特质和工作记忆能力与模拟创伤后不同时段闪回之间，创伤期间认知加工具有中介作用。

H6：在创伤期间认知加工与模拟创伤后不同时段闪回之间，PTSD 易感性人格特质和工作记忆能力具有调节作用。

综上，本研究拟采用模拟创伤研究范式考察 PTSD 易感性人格特质、工作记忆能力、创伤期间认知加工对模拟创伤后不同时段闪回的影响，理论模型如图 1 所示。

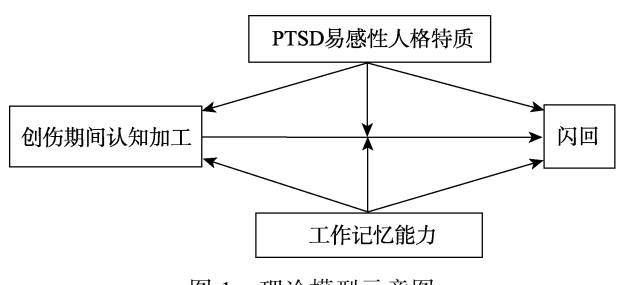


图 1 理论模型示意图

2 方法

2.1 研究对象

本研究经华中师范大学生命科学伦理审查委员会审批(CCNU-IRB-202106034)，在湖北省武汉市公开招募被试。根据模拟创伤研究范式的伦理要

求，纳入健康成人被试参加研究。在本研究中，被试纳入标准如下：(1)在校大学生(含研究生)，(2)自愿参加研究，(3)主观报告身心健康。

根据模拟创伤研究的一般做法(如 Morina et al., 2013)，使用被试基本情况问卷采集被试基本信息并筛选健康被试，以尽可能减少模拟创伤的负面影响。剔除符合下列任一条件者：(1)经历过至今仍有重大消极影响的创伤事件；(2)自杀史；(3)近两年接受精神/心理专业治疗；(4)近一年有自杀意念；(5)目前正在接受心理咨询/治疗；(6)罹患或曾经罹患脑疾病；(7)在贝克抑郁量表第 2 版(Beck depression inventory-II, BDI-II) (王振 等, 2011)达到中度抑郁；(8)在焦虑自评量表(self-report anxiety scale, SAS) (汪向东 等, 1999)达到中度焦虑。

根据研究伦理，被试在整个研究过程中均可无理由退出，观看实验影片(见 2.2.1) 1 周后施测 BDI-II 和 SAS，再过 1 周后随访“结束研究 1 周后的情绪状态”以及“是否仍受到实验影片较明显的消极影响”。对所有剔除者、退出研究者、再测及随访时报告异常者，均安排专业人员及时进行心理评估与干预，必要时为他们联系安排学校心理咨询。

被试知情同意后进行筛选，共有 162 名健康大学生(含研究生)参加研究。剔除因未完成一周侵入日记(见 2.2.2)而中途退出研究的被试 3 人，最终 159 名被试纳入统计分析[男生 38 人；年龄 17~26 岁(M = 20.44 ± 1.80)]。

2.2 研究工具

2.2.1 实验影片

采用道路交通事故电影节选模拟创伤。实验影片由美国系列电影《死神来了》(final destination)的三个片段(带中英文字幕)拼接而成，总时长 14 分 34 秒，包括赛车场事故、高速公路事故和服务站事故(三个片段的播放顺序在被试间平衡)。国内已有研究发现，该实验影片能有效引起被试生理、情绪变化及类似 PTSD 的症状(窦伟伟 等, 2014；杨慧芳 等, 2013)。在本研究中，参照以往研究的做法并考虑背景信息增加模拟创伤效果(Brewin & Burgess, 2014)，为每段影片配置标题。被试在光线昏暗的实验室独自一人观看影片。

2.2.2 测量工具及施测

被试观看影片前，施测特质焦虑量表(state-trait anxiety inventory-trait version, STAI-T) (汪向东 等，1999)、分离体验量表第 2 版(dissociative experiences scale-II, DES-II) (方莉，刘协和, 2006)、艾森克人格问卷简式量表中国版(the revised Eysenck personality questionnaire short scale for Chinese, EPQ-RSC) (钱铭怡 等, 2000)、注意控制量表(attentional control scale, ACS) (杨慧芳 等, 2013)。其中，STAI-T 测量特质焦虑，共 20 个条目(如“我感到自我满足”)，采用 4 点计分(1 = 几乎没有……4 = 几乎总是如此)；DES-II 测量特质分离，共 28 个条目(如“有些人在照镜子的时候认不出自己了”)，采用 11 点计分(0% = 完全不符合……100%完全符合)；仅将 EPQ-RSC 神经质分量表纳入统计分析，该量表共 12 个条目(如“你的情绪是否时起时落”)，以“是”或“否”作答；ACS 测量注意控制，共 20 个条目(如“我的专注力很好，即使旁边有音乐”)，采用 4 点计分(1 = 几乎从不……4 = 经常)。在本研究中，上述 4 个量表的 α 系数分别为 0.88、0.93、0.77 和 0.83。

积极情感消极情感量表(positive affect and negative affect scale, PANAS) (邱林 等, 2008)用以测量被试观看影片前后的积极情感(如“快乐的”)和消极情感(如“害怕的”)，两类情感各 9 个词汇，均采用 5 点计分(1 = 非常轻微或根本没有……5 = 非常强烈)；积极情感和消极情感的前测 α 系数分别为 0.94 和 0.87，后测 α 系数分别为 0.78 和 0.88。配对 t 检验结果发现，前测积极情感(M = 25.07 ± 8.21)与后测积极情感(M = 14.68 ± 5.71)差异显著($t(158)$ = 17.98, p < 0.001, Cohen’s d = 1.47)，后测消极情感(M = 19.92 ± 6.87)与前测消极情感(M = 10.74 ± 2.53)差异显著($t(158)$ = 17.13, p < 0.001, Cohen’s d = 1.77)。说明实验影片有效引起被试情绪变化。

想法与感受问卷—中文修订版(thoughts and feelings questionnaire-Chinese revised, TFQ-CR)在看完影片后立即施测，测量被试观看影片时(即模拟创伤期间)的认知加工，采用 5 点计分(0 = 完全不符合……4 = 非常符合)。将 14 个条目的原 TFQ (Halligan et al., 2002)翻译为中文，预研究 1(N = 92)发现其信效度较低；修订部分条目表述并根据被试访谈新编 8 个条目后形成 22 个条目的最初问卷，再根据预研究 2 (N = 49)结果(相关系数和鉴别指数)挑选条目，形成 10 个条目的初步问卷。在本研究中，从全部 162 名被试中随机选取 55%作为样本 1 (n = 92)对初步问卷进行探索性因子分析(EFA)，剩下 45%被试作为样本 2 (n = 70)进行验证性因子分析(CFA)。在 EFA 中，KMO = 0.71, Bartlett 球形检验

结果显著(χ^2 = 285.11, df = 45, p < 0.001), 碎石图检验表明适合抽取 2 个因子; 采用主成分法、正交旋转抽取因子, 最终得到 2 个因子(即概念加工和数据驱动加工), 保留 7 个条目(概念加工维度 4 个条目, 如"我对事情的发生过程脉络清晰"; 数据驱动加工维度 3 个条目, 如"我的脑海里萦绕着一些感觉上的印象(如画面、声音等)"), 累计解释总方差的 64.98%; 2 个因子的 α 系数分别为 0.77 和 0.75, 二者之间相关不显著(r = 0.10, 95% CI = −0.14~0.33, p = 0.352), 2 个因子分与各自所属条目之间高相关(r = 0.73~0.86, 95% CI = [0.64, 0.81]~[0.81, 0.91], ps < 0.001); 2 个因子各自所属条目之间相关较高(r = 0.34~0.71, 95% CI = [0.15, 0.52]~[0.60, 0.81], ps ≤ 0.001), 各条目的鉴别指数 D = 0.31~0.55。CFA 结果表明, 2 因子模型拟合可接受: χ^2 = 19.42, df = 13, p = 0.110, χ^2/df = 1.49, RMSEA = 0.084, SRMR = 0.087, CFI = 0.945, TLI = 0.911。

被试填完 PANAS 和 TFQ-CR 后独自在实验室休息 5 分钟, 再阅读介绍闪回的统一文字材料并听取主试讲解, 正确理解闪回的内容(主要是实验影片中的画面、声音等)和出现方式(一般是在脑海中自然闯入或浮现, 或是被外界事物或情境触发出现, 或是被自己的情绪、感觉或观念等触发出现), 随后在主试协助下填写修订的侵入问卷。该问卷参照侵入问卷(intrusion questionnaire)的用法(如 Morina et al., 2013)并根据视觉模拟评分法(visual analogue scale, VAS)编制, 采用 11 点量尺(0~10, 两点之间距离为 1cm)。被试填写该问卷报告 5 分钟休息期间的闪回(即时闪回)数量、生动性(0 = 完全模糊不清……10 = 非常生动逼真)和痛苦度(0 = 完全不痛苦……10 = 极其痛苦)。该问卷也用于被试 1 周后返回实验室报告触发闪回(详见后文描述)。

被试离开实验室后, 连续 1 周每天完成修订的侵入日记。本研究参照经验取样法(段锦云, 陈文平, 2012)和 Priebe 等人(2013)的做法改编传统的侵入日记(intrusion diary) (James et al., 2016), 不再要求被试书写具体的闪回内容, 以避免书写闪回带来的暴露治疗(exposure therapy)效果(Thompson-Hollands et al., 2019); 参照修订的侵入问卷, 要求被试离开实验室后 1 周内每天在 3 个固定时间(12 时、18 时、22 时; 被试设置手机提醒)自行通过微信或 QQ 向主试发送数据, 报告上午、下午和晚上三个时段的闪回数量、生动性(0 = 完全模糊不清……10 = 非常生动逼真)和痛苦度(0 = 完全不痛苦……10 = 极其痛苦)。若被试漏发数据的次数超过应发次数的三分之一, 则视为无效被试, 并由主试通知退出研究。本研究以被试为分析单位, 将其 1 周内的闪回总数量、平均生动性和平均痛苦度纳入统计分析。

事件冲击量表修订版(impact of event scale-revised, IES-R) (吴坎坎 等, 2009)在被试 1 周后返回实验室时填写。IES-R 共 22 个条目, 采用 5 点计分(0 = 从未出现……4 = 总是出现), 用以测量模拟创伤后 1 周内的侵入(如"任何与那件事相关的事物都会引发当时的感受")、回避(如"我设法远离一切能使我记起那件事的事物")和高唤起(如"我感觉我易受刺激、易发怒")等 3 类创伤后症状的频率。在本研究中, IES-R 侵入分量表和全量表的 α 系数分别为 0.84 和 0.91。

图片喜欢度评价任务是一个单盲的伪实验任务, 参照以往研究中触发闪回的做法(如 Holmes et al., 2009, 2010)设计, 当被试 1 周后返回实验室时用以触发闪回; 采用 E-Prime 2.0 编制程序。要求被试在键盘上双手按键评价 20 张图片的喜欢程度(1 = 非常不喜欢……6 = 非常喜欢), 大约用时 2 分钟; 所有图片尺寸相同, 包括 10 张与实验影片相关的图片(车辆、场所等)和 10 张无关图片(自然风光、植物等)。被试完成任务后, 立即填写修订的侵入问卷, 报告任务期间的闪回(触发闪回)数量、生动性和痛苦度。

工作记忆容量测试是最后一个研究任务, 参照工作记忆操作广度任务(operation span task, OSPAN)的汉语变式(孔慧君, 2004)设计; 采用 E-Prime 2.0 编制任务程序。该测试包含 60 个实验刺激, 每个实验刺激由 1 个算式和 1 个词语组成, 比如"(10÷2)+1 = 6 测试"; 实验刺激共分为 5 组, 每组 3 个试次(trial); 第 1 组每个试次呈现 2 个实验刺激, 第 2 组每个试次呈现 3 个实验刺激, 以此类推。算式均为 20 以内四则运算(正误各半), 随机出现; 词语均为 2 个汉字, 按顺序出现。当屏幕上呈现实验刺激, 被试立即大声而匀速地朗读算式和词语, 一边读一边心算并记住词语; 读完后尽快在键盘上按键判断算式是否正确。某试次结束, 被试在答题纸上按词语出现顺序写下词语。某试次词语及顺序均正确才可得分, 以该试次词数计分; 总分 0~60。

2.2.3 研究质量控制

研究质量控制问卷主要根据 VAS 编制, 采用 11 点量尺(0~10), 分别在被试观看实验影片后的不

同时段施测。描述统计结果发现，被试观看实验影片的注意程度(0 = 完全没有注意……10 = 始终全神贯注观看)和对影片人物的情感卷入程度(0 = 一点也不关心同情……10 = 非常关心同情)都很高(*Md* 均为 9)，对侵入日记任务的理解程度(0 = 完全不理解……10 = 完全理解)以及任务预期(0 = 完全无法完成……10 = 极其出色完成)都很高(*Md* 分别为 10 和 9)，离开实验室 1 周内没有找原影片观看，1 周任务实际表现自评(0 = 完全没有完成……10 = 极其出色完成)也很好(*Md* = 8)。说明被试认真观看了实验影片，理解并较好地完成了 1 周侵入日记。

2.3　统计方法

运用 SPSS 20 和 Mplus 8.3 对研究数据进行描述统计、相关分析、结构方程模型(SEM)等。

3　结果

采用 Harman 单因子检验法，结果表明第一个因子解释变异量为 28.30%，小于 40%的临界标准。说明本研究共同方法偏差并不明显。

3.1　描述统计结果及相关矩阵

各研究变量均无缺失数据，其描述统计结果及相关矩阵见表 1。

由表 1 可知：(1) PTSD 易感性人格特质(特质焦虑、特质分离和神经质)与概念加工负相关(r 或 ρ = −0.33~−0.18, 95% CI = [−0.48, −0.18]~[−0.32, −0.03], $ps \leqslant 0.028$)，与数据驱动加工相关不显著(r 或 ρ = −0.13~0.13, 95% CI = [−0.29, 0.04]~[−0.04, 0.29], $ps \geqslant 0.101$)；与模拟创伤后不同时段闪回(即时、一周、触发)的数量、生动性和痛苦度以及一周侵入频率相关大多不显著(r 或 ρ = −0.15~0.14, 95% CI = [−0.30, 0.01]~[−0.02, 0.29], $ps \geqslant 0.062$)，仅特质焦虑与一周闪回数量负相关(ρ = −0.16, 95% CI = −0.30~−0.01, p = 0.040)，与触发闪回痛苦度正相关(ρ = 0.16, 95% CI = 0.02~0.31, p = 0.039)；神经质与即时闪回痛苦度(ρ = 0.17, 95% CI = 0.00~0.32, p = 0.031)、触发闪回痛苦度(ρ = 0.25, 95% CI = 0.10~0.40, p = 0.001)、一周侵入频率(ρ = 0.16, 95% CI = −0.03~0.32, p = 0.045)之间正相关。(2)注意控制与概念加工正相关(r = 0.35, 95% CI = 0.20~0.48, p < 0.001)，与数据驱动加工相关不显著(r = 0.07, 95% CI = −0.11~0.25, p = 0.364)；工作记忆容量与概念加工、数据驱动加工相关均不显著(ρ 分别为 0.14 和 0.03, 95% CI 分别为[−0.01, 0.28]和[−0.15, 0.20], p 分别为 0.084 和 0.748)；工作记忆能力(注意控制和工作记忆容量)与三类闪回的数量、生动性和痛苦度以及一周侵入频率相关大多不显著(r 或 ρ = −0.15~0.04, 95% CI = [−0.30, 0.01]~[−0.12, 0.19], $ps \geqslant 0.054$)，仅注意控制与一周侵入频率负相关(r = −0.17, 95% CI = −0.32~−0.03, p = 0.031)。(3)概念加工与三类闪回的数量、生动性和痛苦度以及一周侵入频率相关均不显著(r 或 ρ = −0.12~0.12, 95% CI = [−0.29, 0.04]~[−0.05, 0.27], $ps \geqslant 0.136$)；数据驱动加工则与它们正相关(r 或 ρ = 0.26~0.53, 95% CI = [0.12, 0.40]~[0.39, 0.64], $ps \leqslant 0.001$)。

3.2　模拟创伤闪回的影响因素分析

基于本研究理论模型(见图 1)，分别以即时闪回、一周闪回和一周侵入频率、触发闪回为因变量，采用 SEM 分别考察 PTSD 易感性人格特质、工作记忆能力和创伤期间认知加工的作用，并采用 Bootstrap 法(方杰 等, 2012)分别检验中介效应和调节效应。主要根据理论假设和路径系数的显著性水平进行模型修正。

3.2.1　即时闪回的影响因素

即时闪回的最终模型拟合非常好：χ^2 = 4.58, df = 5, p = 0.469, χ^2/df = 0.92, RMSEA = 0.000, SRMR = 0.029, CFI = 1.000, TLI = 1.004。该模型对即时闪回的数量、生动性和痛苦度的解释率(R^2)分别为 0.11、0.26、0.30。由图 2 可知，数据驱动加工正向预测即时闪回数量(β = 0.34, t = 4.37, p < 0.001)、生动性(β = 0.51, t = 8.05, p < 0.001)和痛苦度(β = 0.53, t = 8.46, p < 0.001)；注意控制正向预测概念加工(β = 0.35, t = 4.74, p < 0.001)；概念加工负向预测即时闪回痛苦度(β = −0.15, t = −3.02, p = 0.002)，且在注意控制与即时闪回痛苦度之间起中介作用(ab = −0.017, t = −2.55, p = 0.011, 95% CI = −0.034~−0.006, 不包含 0；标准化中介效应为−0.052，注意控制的直接效应为−0.039，中介效应占总效应的 57.14%)。

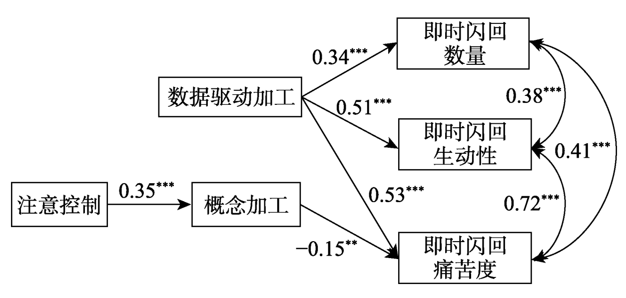


图 2　即时闪回的影响因素示意图

注：图中仅显示统计显著的路径系数和相关系数，且均为标准化系数；下同。

表 1　各研究变量的描述统计结果及相关矩阵

变量	$M \pm SD$ 或 Md [b]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1. TA	34.75 ± 7.51	1															
2. TD[a]	34	0.42***	1														
3. TN[a]	3	0.50***	0.34***	1													
4. AC	56.37 ± 7.97	–0.61***	–0.30***	–0.39***	1												
5. WMC[a]	18	–0.01	0.08	–0.02	0.14	1											
6. CP	9.60 ± 3.12	–0.33***	–0.18*	–0.22**	0.35***	0.14	1										
7. DDP	5.77 ± 2.84	–0.13	0.09	0.13	0.07	0.03	0.15	1									
8. FN-5[a]	3	–0.13	–0.01	–0.06	0.00	–0.10	–0.04	0.32***	1								
9. FV-5[a]	6	–0.15	–0.05	0.03	0.01	–0.12	0.12	0.53***	0.48***	1							
10. FD-5	3.99 ± 2.64	–0.05	–0.02	0.17*	–0.05	–0.13	–0.10	0.51***	0.55***	0.77***	1						
11. FN-W[a]	9	–0.16*	–0.02	–0.05	0.01	–0.04	0.05	0.26**	0.44***	0.28***	0.23**	1					
12. FV-W	3.69 ± 2.05	–0.05	–0.00	0.05	–0.03	–0.02	0.01	0.32***	0.18*	0.41***	0.39***	0.23**	1				
13. FD-W[a]	2	–0.07	0.03	0.13	–0.05	–0.04	–0.07	0.41***	0.25**	0.39***	0.52***	0.29***	0.75***	1			
14. FN-T[a]	3	0.04	–0.02	0.05	–0.02	0.04	0.03	0.26**	0.19*	0.14	0.23**	0.32***	0.20*	0.23**	1		
15. FV-T[a]	4	0.14	0.07	0.11	–0.08	–0.06	–0.08	0.33***	0.20*	0.25**	0.32***	0.25**	0.41***	0.38***	0.65***	1	
16. FD-T[a]	2	0.16*	0.08	0.25**	–0.12	–0.04	–0.12	0.38***	0.16*	0.32***	0.44***	0.20*	0.40***	0.47***	0.62***	0.79***	1
17. IN	7.43 ± 4.47	0.09	0.11	0.16*	–0.17*	–0.15	–0.07	0.40***	0.36***	0.33***	0.41***	0.49***	0.35***	0.48***	0.39***	0.44***	0.47***

注：(1) TA = 特质焦虑, TD = 特质分离, TN = 神经质, AC = 注意控制, WMC = 工作记忆容量, CP = 概念加工, DDP = 数据驱动加工, FN-5 = 即时闪回数量, FV-5 = 即时闪回生动性, FD-5 = 即时闪回痛苦度, FN-W = 一周闪回数量, FV-W = 一周闪回平均生动性, FD-W = 一周闪回平均痛苦度, FN-T = 触发闪回数量, FV-T = 触发闪回生动性, FD-T = 触发闪回痛苦度, IN = 一周侵入频率(即 IES-R 侵入维度分)。

(2) a 表示该变量为非正态分布，且与其他变量的相关系数均为 Spearman 相关系数(ρ)。

(3) b 表示非正态分布的变量报告中位数。

(4) $*p < 0.05$, $**p < 0.01$, $***p < 0.001$；下同。

3.2.2　一周闪回和一周侵入频率的影响因素

一周闪回和一周侵入频率的最终模型拟合非常好：χ^2 = 1.49, *df* = 6, *p* = 0.960, χ^2/df = 0.25, RMSEA = 0.000, SRMR = 0.022, CFI = 1.000, TLI = 1.056。该模型对一周闪回的数量、平均生动性、平均痛苦度和一周侵入频率的解释率(R^2)分别为0.06、0.10、0.16、0.22。由图 3 可知，数据驱动加工正向预测一周闪回数量(β = 0.24, *t* = 2.44, *p* = 0.014)、平均生动性(β = 0.32, *t* = 4.20, *p* < 0.001)、平均痛苦度(β = 0.40, *t* = 5.43, *p* < 0.001)和一周侵入频率(β = 0.41, *t* = 5.10, *p* < 0.001)，注意控制(β = −0.16, *t* = −2.71, *p* = 0.007)和工作记忆容量(β = −0.15, *t* = −2.71, *p* = 0.007)则负向预测一周侵入频率。

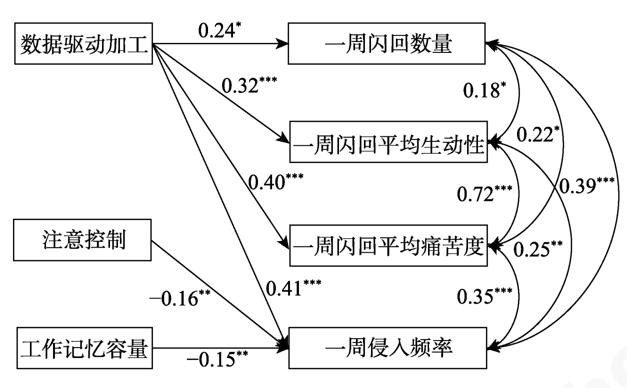


图 3　一周闪回和一周侵入频率的影响因素示意图

3.2.3　触发闪回的影响因素

触发闪回的最终模型拟合良好：χ^2 = 3.13, *df* = 2, *p* = 0.209, χ^2/df = 1.56, RMSEA = 0.060, SRMR = 0.023, CFI = 0.996, TLI = 0.981。该模型对触发闪回的数量、生动性和痛苦度的解释率(R^2)分别为 0.07、0.11、0.16。由图 4 可知，数据驱动加工正向预测触发闪回数量(β = 0.26, *t* = 3.39, *p* = 0.001)、生动性(β = 0.33, *t* = 4.66, *p* < 0.001)和痛苦度(β = 0.36, *t* = 4.87, *p* < 0.001)；神经质正向预测触发闪回痛苦度(β = 0.14, *t* = 2.72, *p* = 0.007)。

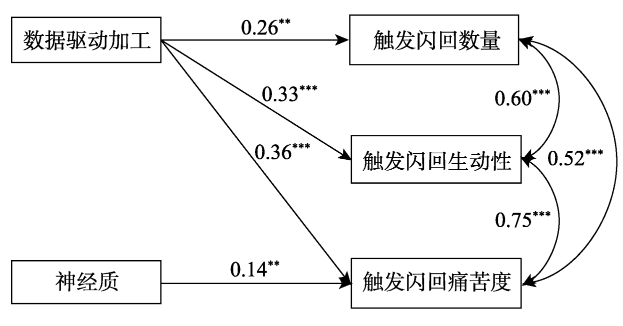


图 4　触发闪回的影响因素示意图

3.3　事后统计

3.3.1　PTSD 诊断风险的预测因素

根据 IES-R 总分划分 PTSD 诊断风险，考察两类个体变量和创伤期间认知加工的预测作用。以 IES-R 总分超过 35 为标准(黄国平　等, 2006)，发现 21 名被试(13.21%)PTSD 诊断风险高。以 PTSD 诊断风险二分变量作为因变量，根据两类个体变量和创伤期间认知加工的平均数或中位数分别生成二分变量(高分组和低分组)作为预测变量，采用逐步法(向前：LR)进行 Logistc 回归，最终模型拟合良好(χ^2 = 11.33, *df* = 2, *p* = 0.003; Hosmer-Lemeshow 检验不显著(*p* = 0.957))，对 PTSD 诊断风险的预测百分比为 86.80% (分类标准值为 0.50)。在该模型中，特质分离显著预测 PTSD 诊断风险(*B* = 1.13, *S.E.* = 0.56, *Wald* = 4.11, *df* = 1, *p* = 0.043)，高分组比低分组的 PTSD 诊断风险增加 3.09 倍(*OR* 的 95% CI = 1.04~9.18)；特质焦虑对 PTSD 诊断风险的预测边缘显著(*B* = 1.01, *S.E.* = 0.53, *Wald* = 3.64, *df* = 1, *p* = 0.056)，高分组比低分组的 PTSD 诊断风险增加 2.75 倍(*OR* 的 95% CI = 0.97~7.76)。

3.3.2　两种创伤期间认知加工的典型被试特点

以概念加工和数据驱动加工各自平均数作为高低分组标准，剔除两项均属高分组的被试，分别得到概念加工高分组被试 39 人和数据驱动加工高分组被试 35 人，采用独立样本 *t* 检验考察两类被试在 PTSD 易感性人格特质和工作记忆能力上的特点。结果表明：两组被试的注意控制(*M* = 58.23 ± 7.66 和 54.51 ± 6.84)、特质焦虑(*M* = 32.44 ± 6.89 和 36.20 ± 6.11)、特质分离(*M* = 34.21 ± 24.18 和 52.63 ± 39.97)和神经质(*M* = 2.79 ± 2.69 和 4.40 ± 2.61)差异显著(*t*(72) = 2.19, *p* = 0.032, Cohen’s *d* = 0.52; *t*(72) = −2.47, *p* = 0.016, Cohen’s *d* = 0.58; *t*(54.72) = −2.37, *p* = 0.022, Cohen’s *d* = 0.57; *t*(72) = −2.60, *p* = 0.011, Cohen’s *d* = 0.62)。

4　讨论

4.1　创伤期间认知加工对闪回的作用

与以往研究结果一致，本研究发现数据驱动加工正向预测模拟创伤后不同时段闪回(即时闪回、一周闪回、触发闪回)的数量、生动性和痛苦度以及一周侵入频率，H1 得到验证，支持 CM 和 DRT 的理论观点。值得注意的是，尽管创伤期间分离(peritraumatic dissociation)或状态分离(state dissociation)是 PTSD 的一个强力预测因素(Ozer

et al., 2003)，但它有别于数据驱动加工。Hagenaars (2016)针对普通民众的一项大样本(N = 4781)调查发现，当控制人格特质(如特质焦虑、特质分离)后，创伤期间分离与 PTSD 症状(含闪回)之间不再相关。在本研究中，采用层级回归分析发现，当控制 3 种 PTSD 易感性人格特质和 2 种工作记忆能力后，数据驱动加工仍正向预测三类闪回的数量、生动性、痛苦度以及一周侵入频率(ΔR^2 = 0.05~0.23, β = 0.22~0.50, t = 2.73~7.03, ps ≤ 0.007)。该结果提示，数据驱动加工是个体在创伤期间一种特殊的认知加工，影响创伤后不同时段的闪回。因此，在临床干预实践中，创伤后即时评估数据驱动加工的水平对于 PTSD 的早期识别和干预具有重要意义。但需要注意区分不同年龄人群，一项针对儿童与青少年的元分析发现数据驱动加工作用于 PTSD 症状(含闪回)的效应量较小(Memarzia et al., 2021)。另外，本研究采用的 TFQ-CR 信效度基本可接受，今后可基于该问卷研发针对真实创伤期间认知加工的评估工具。

概念加工的作用仅见于其(作为注意控制的中介变量)负向预测即时闪回痛苦度，该结果部分支持 H2，未能很好支持 CM 和 DRT。即时闪回痛苦度可看作是一种早期急性应激反应，概念加工对其的积极作用值得注意，这可能启发个体在创伤期间如何积极应对并预防 PTSD。当然，以往同类研究并未发现概念加工对闪回的直接作用，这可能与模拟创伤研究范式的局限(James et al., 2016; Lau-Zhu et al., 2018)有关，尤其是创伤冲击“剂量”不够，对概念加工削弱不多。毕竟，模拟创伤与真实创伤相去甚远。根据 CM 和 DRT，被试在实验室观看影片大大增加了概念加工或背景表征，因为他们只是观看影片且处境安全。因此，一些研究者建议尽可能采用真实创伤的现场影音作为模拟创伤刺激(James et al., 2016; Lau-Zhu et al., 2018)，比如行车记录仪录像、灾难救援现场录像等；采用虚拟现实(virtual reality)模拟创伤也值得考虑(比如 Corrigan et al., 2020)。

4.2 两类个体变量对闪回的作用

本研究并未发现全部五个个体变量对闪回的直接作用，仅发现注意控制和工作记忆容量负向预测一周侵入频率，神经质正向预测触发闪回痛苦度，部分支持 H3 和 H4。可以看出，神经质和工作记忆能力(注意控制和工作记忆容量)对闪回的直接作用较明确且较为长期，前者可视为触发闪回的危险因素，后者则对被试主观知觉到的一周侵入频率具有一定的保护作用。这与以往研究结果或观点基本一致，注意控制对创伤后的闪回发展具有保护作用(Hagenaars & Putman, 2011)，神经质或负性情绪性(negative emotionality)则是 PTSD 发展的危险因素(侯彩兰，李凌江, 2006; Brown et al., 2020)。由此提示，评估个体的神经质水平对于 PTSD 的预防和早期识别具有重要意义，还应重视工作记忆能力在 PTSD 发展中的积极作用，围绕工作记忆能力训练开展针对性的预防和干预研究。

对工作记忆容量的测量是本研究的一个不足和局限。首先，尽管有研究表明汉语 OSPAN 任务变式能较好反映言语工作记忆容量(verbal working memory capacity)和视觉空间工作记忆容量(visuo-spatial working memory capacity) (孔慧君, 2004)，但其主要测量的仍是言语工作记忆容量，因此不能很好满足闪回有关研究的需要。这是因为闪回包含生动的感知觉特征(Brewin, 2014; Brewin et al., 2010)，甚至有研究发现闪回以视觉表象(visual imagery)为主(比如 Parry & O’Kearney, 2014)。闪回的表征和提取在工作记忆中既占用语音环路(phonological loop)，也占用视觉空间模板(visuo-spatial sketchpad)，DRT 认为闪回对后者的占用更多(Brewin, 2014; Brewin et al., 2010)。其次，本研究中工作记忆容量测试任务难度偏大，导致被试得分呈正偏态分布，从而难以准确探明其作用，未能满足研究预期。因此，本研究关于工作记忆容量的研究结果在应用时受限较大。今后的研究不仅要设计难度适宜的言语工作记忆容量测试任务，还应增加视觉空间工作记忆容量测试，比如视觉空间工作记忆广度(visuo-spatial working memory span; Hegarty et al., 2000)。另外，如果不考虑工作记忆容量，本研究发现注意控制负向预测一周侵入频率，该结果也能说明工作记忆能力对闪回的作用。

此外，创伤心理研究领域除了关注闪回等 PTSD 症状，还关注 PTSD 诊断(比如 Holeva & Tarrier, 2001)。本研究发现模拟创伤健康被试的 PTSD 诊断风险(13.21%)大大低于真实道路交通事故的 PTSD 阳性检出率 24.80% (李秀丽 等, 2012)至 39% (梁美英 等, 2011)；特质分离和特质焦虑显著预测 PTSD 诊断风险。可见，PTSD 诊断风险主要受 PTSD 易感性人格特质的影响。尽管本研究未发现特质分离和特质焦虑对闪回的直接作用，但结合以往研究结果，仍需将它们视为 PTSD 的危险因

素。需要注意的是，本研究样本不足 200 对 Logistic 回归分析结果有所影响，今后可在大样本研究中再予验证。由此提示，评估个体的特质分离和特质焦虑，对于 PTSD 的预防和早期识别也具有重要意义。并且，今后的 PTSD 预防研究还有必要针对不同人格特质水平的人群开展情绪管理与压力应对教育，比如研发相应的自助类 APP、开展正念团体训练等。

4.3 两类个体变量和创伤期间认知加工对闪回的共同作用

研究假设 H5 得到部分支持：概念加工在注意控制与即时闪回痛苦度之间起中介作用；其间，注意控制正向预测概念加工。这说明，注意控制通过增强概念加工而减少即时闪回痛苦度。可以看出，数据驱动加工单独影响创伤后不同时段的闪回，但其影响因素可能还需要进一步探讨；概念加工则主要作用于早期急性应激反应，注意控制是其保护因素。这也提示，工作记忆能力的针对性训练有助于提高概念加工，从而缓解早期急性应激反应。研究假设 H6 未得到支持，说明创伤期间认知加工对闪回的影响较为独立，与 Halligan 等人(2002)的研究结果部分一致。但考虑到各种研究局限(包括模拟创伤研究范式、变量测量、样本等)，今后仍需进一步探讨 PTSD 易感性人格特质和工作记忆能力的调节作用。

此外，本研究发现概念加工高分组被试的注意控制更好，而数据驱动加工高分组被试的特质焦虑、特质分离和神经质特点更明显，与 Halligan 等人(2002)的研究结果基本一致。该结果提示，数据驱动加工主要与 PTSD 易感性人格特质有关，概念加工则主要与工作记忆能力有关。这对今后的研究设计可能有所启发，但仍需通过操控个体变量或是在真实创伤群体中进一步探讨。

4.4 模拟创伤研究范式的其他局限

第一，“闪回”的性质。在 PTSD 有关的模拟创伤研究中，闪回症状的指标通常是侵入性表象，是那些不请自来、非自愿(involuntary)出现在脑海的与模拟创伤有关的表象，可以统称为侵入(intrusion)。但是，侵入并不能简单地与作为 PTSD 核心症状的闪回相等同，二者在情绪效价(valence)、痛苦度(distress)和创伤事件的当下再体验(re-experiencing event now)等方面明显不同(Kvavilashvili, 2014)。换言之，尽管模拟创伤研究所采集的侵入性表象包含了真正的“闪回” (即身不由己反复侵入的令人痛苦的表象)，但对于 PTSD 研究而言仍有难以避免的局限。

第二，闪回采集方法的困境。为避免书写闪回带来的暴露治疗效果(Thompson-Hollands et al., 2019)，本研究使用修订的侵入日记采集一周闪回，也在一定程度上比以往同类研究减少了被试的任务量，有利于被试配合完成数据采集。本研究采集的一周闪回数量(Md = 9)，与杨慧芳等人(2013)采用相同的实验影片、使用传统侵入日记所采集的 2 天内闪回数量(M = 7.80 ± 6.87)大致相当。不过，根据研究结束后个别被试的访谈情况看，每天定时报告导致被试定时出现闪回，因此也就无法避免“治疗效果”——闪回的暴露和再加工。这提示，今后同类研究可考虑使用修订的侵入日记，但要考虑其局限，并进一步考察该方法的合理性。

第三，研究样本局限。模拟创伤研究的伦理要求在一定程度上降低了样本代表性，往往是更“勇敢”的被试参加研究，从而影响个体变量的数据分布范围，容易造成非正态分布。因此，今后同类的自然观察/非干预类研究须考虑增加样本量。同时，对个体变量的预先操控或者操控个体在模拟创伤期间的认知加工(比如 Shkreli et al., 2020)也有助于克服样本量局限，有利于考察各变量关系。

5 研究结论

本研究表明：数据驱动加工是创伤后不同时段闪回的主要影响因素；概念加工主要作用于早期急性应激反应，注意控制是其保护因素；神经质和工作记忆能力对闪回具有较长期的影响，且工作记忆能力具有一定的保护作用。

致谢：感谢所有被试。感谢华中师范大学心理学院研究生李丹阳、李升岚、李晨阳、刘兵、矫璐蔚、曹奔、王砚玉、张树荣、吴忧、周丽、金文颖承担繁重的实验主试工作。感谢华南师范大学郑希付教授提供实验影片，感谢英国牛津大学 Anke Ehlers 教授授权使用 TFQ 英文原版问卷，感谢岭南师范学院杨慧芳副教授提供中文版 ACS。感谢华中师范大学、湖北中医药大学、武汉大学和中南财经政法大学无偿提供实验场所。

参 考 文 献

American Psychiatric Association. (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders (5th ed.)*. Arlington, VA: American Psychiatric Association.

Bi, C. H., & Huang, X. T. (2012). The influence of working memory on time information processing. *Advances in Psychological Science, 20*(12), 1952−1961.
[毕翠华, 黄希庭. (2012). 工作记忆对时间加工的影响. *心理科学进展, 20*(12), 1952−1961.]
Bishop, S. J. (2007). Neurocognitive mechanisms of anxiety: An integrative account. *Trends in Cognitive Sciences, 11*(7), 307–316.
Bishop, S. J. (2009). Trait anxiety and impoverished prefrontal control of attention. *Nature Neuroscience, 12*(1), 92–98.
Brewin, C. R. (2011). The nature and significance of memory disturbance in posttraumatic stress disorder. *Annual Review of Clinical Psychology, 7*, 203–227.
Brewin, C. R. (2014). Episodic memory, perceptual memory, and their interaction: Foundations for a theory of posttraumatic stress disorder. *Psychological Bulletin, 140*(1), 69−97.
Brewin, C. R., & Burgess, N. (2014). Contextualisation in the revised dual representation theory of PTSD: A response to Pearson and colleagues. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 45*(1), 217−219.
Brewin, C. R., Gregory, J. D., Lipton, M., & Burgess, N. (2010). Intrusive images in psychological disorders: Characteristics, neural mechanisms, and treatment implications. *Psychological Review, 117*(1), 210–232.
Brown, N., Wojtalik, J. A., Turkel, M., Vuper, T., Strasshofer, D., Sheline, Y. I., & Bruce, S. E. (2020). Neuroticism and its associated brain activation in women with PTSD. *Journal of Interpersonal Violence, 35*(1–2), 341–363.
Corrigan, J-P., Hanna, D., & Dyer, K. F. W. (2020). Investigating predictors of trauma induced data-driven processing and its impact on attention bias and free recall. *Behavioural and Cognitive Psychotherapy, 48*(6), 646–657.
Creamer, M. Burgess, P., & Pattison, P. (1992). Reaction to trauma: A cognitive processing model. *Journal of Abnormal Psychology, 101*(3), 452–459.
Derryberry, D., & Reed, M. A. (2002). Anxiety-related attentional biases and their regulation by attentional control. *Journal of Abnormal Psychology, 111*(2), 225–236.
Ding, N., Ding, J. H., & Guo, D. J. (2007). An event-related potential study of neuroticism influences on emotional processing. *Acta Psychologica Sinica, 39*(4), 629–637.
[丁妮, 丁锦红, 郭德俊. (2007). 个体神经质水平对情绪加工的影响——事件相关电位研究. *心理学报, 39*(4), 629–637.]
Dou, W. W., Zheng, X. F., Yang, H. F., Wang, J. F., Li, Y., E, X. T., & Chen, Q. Q. (2014). The effect of cognitive distraction's intensity on the process of trauma-related information: Evidence from ERP. *Acta Psychologica Sinica, 46*(5), 656–665.
[窦伟伟, 郑希付, 杨慧芳, 王俊芳, 李悦, 俄小天, 陈倩倩. (2014). 认知分心的强度对创伤性信息加工的影响. *心理学报, 46*(5), 656–665.]
Duan, J. Y., & Chen, W. P. (2012). Ambulatory-assessment based sampling method : Experience sampling method. *Advances in Psychological Science, 20*(7), 1110–1120.
[段锦云, 陈文平. (2012). 基于动态评估的取样法: 经验取样法. *心理科学进展, 20*(7), 1110–1120.]
Ehlers, A., & Clark, D. M. (2000). A cognitive model of posttraumatic stress disorder. *Behaviour Research and Therapy, 38*(4), 319–345.
Eysenck, M. W., Derakshan, N., Santos, R., & Calvo, M. G. (2007). Anxiety and cognitive performance: Attentional control theory. *Emotion, 7*(2), 336–353.
Fang, J., Zhang, M. Q., & Qiu, Z. H. (2012). Mediation analysis and effect size measurement: Retrospect and prospect. *Psychological Development and Education, 28*(1), 105–111.
[方杰, 张敏强, 邱皓政. (2012). 中介效应的检验方法和效果量测量: 回顾与展望. *心理发展与教育, 28*(1), 105–111.]
Fang, L., & Liu, X. H. (2006). Detection of the reliability and validity of dissociative experience scale II. *Chinese Journal of Clinical Rehabilitation, 10*(42), 1–4.
[方莉, 刘协和. (2006). 分离体验量表Ⅱ的信度与效度检测. *中国临床康复, 10*(42), 1–4.]
Guo, W., Xue, J-M., Shao, D., Long, Z-T., & Cao, F-L. (2015). Effect of the interplay between trauma severity and trait neuroticism on posttraumatic stress disorder symptoms among adolescents exposed to a pipeline explosion. *PLoS One, 10*(3), e0120493.
Hagenaars, M. A. (2016). Tonic immobility and PTSD in a large community sample. *Journal of Experimental Psychopathology, 7*(2), 246–260.
Hagenaars, M. A., & Putman, P. (2011). Attentional control affects the relationship between tonic immobility and intrusive memories. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 42*(3), 379–383.
Halligan, S. L., Clark, D. M., & Ehlers, A. (2002). Cognitive processing, memory, and the development of PTSD symptoms: Two experimental analogue studies. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 33*(2), 73–89.
Hegarty, M., Shah, P., & Miyake, A. (2000). Constraints on using the dual-task methodology to specify the degree of central executive involvement in cognitive tasks. *Memory & Cognition, 28*(3), 376–658.
Holeva, V., & Tarrier, N. (2001). Personality and peritraumatic dissociation in the prediction of PTSD in victims of road traffic accidents. *Journal of Psychosomatic Research, 51*(5), 687–692.
Holmes, E. A., James, E. L., Coode-Bate, T., & Deeprose, C. (2009). Can playing the computer game "Tetris" reduce the build-up of flashbacks for trauma? A proposal from cognitive science. *PLoS One, 4*(1), e4153.
Holmes, E. A., James, E. L., Kilford, E. J., & Deeprose, C. (2010). Key steps in developing a cognitive vaccine against traumatic flashbacks: Visuospatial tetris versus verbal pub quiz. *PLoS One, 5*(11), e13706.
Horowitz, M. J. (1969). Psychic trauma: Return of images after a stress film. *Archives of General Psychiatry, 20*(5), 552–559.
Hou, C. L., & Li, L. J. (2006). Relationship between posttraumatic stress disorder and personality characteristics. *Chinese Mental Health Journal, 20*(4), 256–258.
[侯彩兰, 李凌江. (2006). 创伤后应激障碍和人格特征的关系. *中国心理卫生杂志, 20*(4), 256–258.]
Huang, G. P., Zhang, Y. L., Xiang, H., & Zhou, Y. F. (2006). The Chinese version of the impact of event scale-revised: Reliability and validity. *Chinese Mental Health Journal, 20*(1), 28–31.
[黄国平, 张亚林, 向慧, 周云飞. (2006). 事件影响量表-修订版(IES-R)在女性犯人中的信度、效度分析. *中国心理卫生杂志, 20*(1), 28–31.]
James, E. L., Lau-Zhu, A., Clark, I. A., Visser, R. M., Hagenaars, M. A., & Holmes, E. A. (2016). The trauma film paradigm as an experimental psychopathology model of psychological trauma: Intrusive memories and beyond. *Clinical Psychology Review, 47*, 106–142.
Jelinek, L., Moritz, S., Randjbar, S., Sommerfeldt, D., Püschel, K., & Seifert, D. (2010). Does the evocation of traumatic memories confound subsequent working memory performance in posttraumatic stress disorder (PTSD)? *Depression &*

Anxiety, 25(2), 175–179.

Kong, H. J. (2004). *A latent variable analysis of visuospatial working-memory capacity, verbal working-memory capacity and general fluid intelligence* (Unpublished master's thesis). South China Normal University, Guangzhou.

[孔慧君. (2004). *视空间工作记忆能力、言语工作记忆能力与液体智力之间关系的研究* (硕士论文). 华南师范大学, 广州.]

Kvavilashvili, L. (2014). Solving the mystery of intrusive flashbacks in posttraumatic stress disorder: Comment on Brewin (2014). *Psychological Bulletin, 140*(1), 98–104.

LaGarde, G., Doyon, J., & Brunet, A. (2010). Memory and executive dysfunctions associated with acute posttraumatic stress disorder. *Psychiatry Research, 177*(1–2), 144–149.

Lau-Zhu, A., Holmes, E. A., & Porcheret, K. (2018). Intrusive memories of trauma in the laboratory: Methodological developments and future directions. *Current Behavioral Neuroscience Reports, 5*(1), 61–71.

Lazarus, R. S., & Alfert, E. (1964). The short-circuiting of threat by experimentally altering cognitive appraisal. *Journal of Abnormal and Social Psychology, 69*(2), 195–205.

Lazarus, R. S., & Opton, E. M. (1964). The study of psychological stress: A summary of theoretical formulations and experimental findings. In C.D. Spielberger (Ed.), *Anxiety and Behaviour* (pp. 225–262). New York: Academic Press.

Liang, M. Y., Luo, Y. Q., & Li, H. P. (2011). An investigation of post-traumatic stress disorder in traffic accident patients. *Lingnan Journal of Emergency Medicine, 16*(3), 236–237.

[梁美英, 罗银秋, 李焕平. (2011). 车祸伤患者创伤后应激障碍调查研究. *岭南急诊医学杂志, 16*(3), 236–237.]

Liu, D., Wang, L., Wang, Y., & Jiang, Y. (2016). Conscious access to suppressed threatening information is modulated by working memory. *Psychological Science, 27*(11), 1419–1427.

Li, X. L., Che, L. F., Sun, L. Y., & Wang, L. (2012). Prevalence and predictive factors of post-traumatic stress disorder among survivors of traffic accidents. *Journal of Community Medicine, 10*(17), 1–4.

[李秀丽, 车力凡, 孙鲁毅, 王力. (2012). 交通事故幸存者创伤后应激障碍的流行情况及预测因素分析. *社区医学杂志, 10*(17), 1–4.]

Memarzia, J., Walker, J., & Meiser-Stedman, R. (2021). Psychological peritraumatic risk factors for post-traumatic stress disorder in children and adolescents: A meta-analytic review. *Journal of Affective Disorders, 282*(9), 1036–1047.

Morina, N., Leibold, E., & Ehring, T. (2013). Vividness of general mental imagery is associated with the occurrence of intrusive memories. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 44*(2), 221–226.

Nardo, D., Högberg, G., Lanius, R. A., Jacobsson, H., Jonsson, C., Hällström, T., & Pagani, M. (2013). Gray matter volume alterations related to trait dissociation in PTSD and traumatized controls. *Acta Psychiatrica Scandinavica, 128*(3), 222–233.

Nie, Y. G., Gan, X. Y., & Zhou, H. (2011). The influences of social support and personality on adolescent's post-traumatic stress disorder after an earthquake. *Journal of Psychological Science, 34*(6), 1409–1413.

[聂衍刚, 甘秀英, 周虹. (2011). 震后青少年创伤后应激障碍与社会支持、人格的关系. *心理科学, 34*(6), 1409–1413.]

Ning, L., Dou, Q. L., Lian, Y. L., Ge, H., & Liu, J. W. (2013). Correlations between posttraumatic stress responses and Eysenck personality characteristics after traffic accidents. *Chinese Journal of Nervous and Mental Diseases, 39*(6), 351–354.

[宁丽, 窦清理, 连玉龙, 葛华, 刘继文. (2013). 交通事故后创伤应激反应与艾森克人格特征相关性. *中国神经精神疾病杂志, 39*(6), 351–354.]

Ozer, E. J., Best, S. R., Lipsey, T. L., & Weiss, D. S. (2003). Predictors of posttraumatic stress disorder and symptoms in adults: A meta-analysis. *Psychological Bulletin, 129*(1), 52–77.

Parry, L., & O'Kearney, R. (2014). A comparison of the quality of intrusive memories in post-traumatic stress disorder and depression. *Memory, 22*(4), 408–425.

Peng, H. N., Wu, J. H., Sun, X. F., Guan, Q., & Luo, Y. J. (2018). Trait anxiety predicts the response to acute psychological stress. *Acta Psychologica Sinica, 50*(9), 997–1006.

[彭惠妮, 吴健辉, 孙小方, 关青, 罗跃嘉. (2018). 特质焦虑对急性心理性应激反应的预测. *心理学报, 50*(9), 997–1006.]

Priebe, K., Kleindienst, N., Zimmer, J., Koudela, S., Ebner-Priemer, U., & Bohus, M. (2013). Frequency of intrusions and flashbacks in patients with posttraumatic stress disorder related to childhood sexual abuse: An electronic diary study. *Psychological Assessment, 25*(4), 1370–1376.

Qian, M. Y., Wu, G. C., Zhu, R. C., & Zhang, S. (2000). Development of the revised Eysenck Personality Questionnaire Short Scale for Chinese (EPQ-RSC). *Acta Psychologica Sinica, 32*(3), 317–323.

[钱铭怡, 武国城, 朱荣春, 张莘. (2000). 艾森克人格问卷简式量表中国版(EPQ-RSC)的修订. *心理学报, 32*(3), 317–323.]

Qiu, L., Zheng, X., & Wang, Y. F. (2008). Revision of the Positive Affect and Negative Affect Scale. *Chinese Journal of Applied Psychology, 14*(3), 249–254.

[邱林, 郑雪, 王雁飞. (2008). 积极情感消极情感量表(PANAS)的修订. *应用心理学, 14*(3), 249–254.]

Schweizer, S., & Dalgleish, T. (2016). The impact of affective contexts on working memory capacity in healthy populations and in individuals with PTSD. *Emotion, 16*(1), 16–23.

Shkreli, L., Woud, M. L., Ramsbottom, R., Rupietta, A. E., Waldhauser, G. T., Kumsta, R., & Reinecke, A. (2020). Angiotensin involvement in trauma processing—Exploring candidate neurocognitive mechanisms of preventing post-traumatic stress symptoms. *Neuropsychopharmacology, 45*, 507–514.

Sippel, L. M., & Marshall, A. D. (2013). Posttraumatic stress disorder and fear of emotions: The role of attentional control. *Journal of Traumatic Stress, 26*(3), 397–400.

Sündermann, O., Hauschildt, M., & Ehlers, A. (2013). Perceptual processing during trauma, priming and the development of intrusive memories. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry, 44*(2), 213–220.

Thompson-Hollands, J., Marx, B. P., & Sloan, D. M. (2019). Brief novel therapies for PTSD: Written exposure therapy. *Current Treatment Options in Psychiatry, 6(2)*, 1–8.

VanElzakker, M. B., Felicione, J., Staples-Bradley, L., Panic, P., Dubois, B., Lasko, N. B., ... Shin, L. (2020). Failure of attentional control is a vulnerability factor for PTSD: An identical twin study. *Biological Psychiatry, 87*(9), S115–S116.

Wang, M., & Jiang, G. R. (2016). Emotional disorders and their interventions: A perspective of mental imagery. *Advances in Psychological Science, 24*(4), 573–590.

[王铭, 江光荣. (2016). 情绪障碍及其干预: 心理表象的视角. *心理科学进展, 24*(4), 573–590.]

Wang, M., Liu, J., Sun, Q. W., & Zhu, W. Z. (2019). Mechanisms of the formation and involuntary repetition of trauma-related

flashback: A review of major theories of PTSD. *International Journal of Mental Health Promotion, 21*(3), 81–97.
Wang, X. D., Wang, X. L., & Ma, H. (1999). *Handbook of mental health assessment scales*. Beijing: Chinese Mental Health Journal Press.
[汪向东, 王希林, 马弘. (1999). *心理卫生评定量表手册*(增订版). 北京: 中国心理卫生杂志社.]
Wang, Z., Yuan, C. M., Huang, J., Li, Z. Z., Chen, J., Zhang, H.Y., … Xiao, Z. P. (2011). Reliability and validity of the Chinese version of beck depression inventory-II among depression patients. *Chinese Mental Health Journal, 25*(6), 476–480.
[王振, 苑成梅, 黄佳, 李则挚, 陈珏, 张海音, … 肖泽萍. (2011). 贝克抑郁量表第 2 版中文版在抑郁症患者中的信效度. *中国心理卫生杂志, 25*(6), 476–480.]
Weinberg, M., Besser, A., Ataria, Y., & Neria, Y. (2015). Survivor-spousal dissociation and PTSD: Personal and dyad relationships. *Journal of Trauma & Dissociation, 17*(4), 448–459.
Wu, K. K., Zhang, Y. Q., & Chen, P. T. (2009). Development and application of PTSD and IES in survivors after disaster. *Advances in Psychological Science, 17*(3), 495–498.
[吴坎坎, 张雨青, Chen, P. T. (2009). 灾后民众创伤后应激障碍(PTSD)与事件冲击量表(IES)的发展和应用. *心理科学进展, 17*(3), 495–498.]
Yang, H. F., Dang, X. J., Huang, S. S., Dou, W. W., Dong, M. C., & Zheng, X. F. (2013). The influence of attentional control, anxiety and emotion on intrusive memory in traumatic individual. *Journal of Psychological Science, 36*(1), 223–227.
[杨慧芳, 党晓姣, 黄珊珊, 窦伟伟, 董梦晨, 郑希付. (2013). 创伤个体注意控制、焦虑及情绪对闯入记忆的影响. *心理科学, 36*(1), 223–227.]
Zhang, Y., Luo, Y., Zhao, S. Y., Chen, W., & Li, H. (2014). Attentional bias towards threat: Facilitated attentional orienting or impaired attentional disengagement? *Advances in Psychological Science, 22*(7), 1129–1138.
[张禹, 罗禹, 赵守盈, 陈维, 李红. (2014). 对威胁刺激的注意偏向: 注意定向加速还是注意解除困难? *心理科学进展, 22*(7), 1129–1138.]

Effects of vulnerable personality traits of PTSD, working memory abilities and peritraumatic cognitive processing on analogue traumatic flashbacks

WANG Ming[1], SUN Qiwu[2], LIU Jing[3], REN Zhihong[2], JIANG Guangrong[2]

([1] *Center for Mental Health Education, Wuhan University of Technology, Wuhan* 430070, *China*) ([2] *Key Laboratory of Adolescent Cyberpsychology and Behavior (CCNU), Ministry of Education; School of Psychology, Central China Normal University; Key Laboratory of Human Development and Mental Health of Hubei Province, Wuhan* 430079, *China*)
([3] *School of Humanities, Hubei University of Chinese Medicine, Wuhan* 430065, *China*)

Abstract

Trauma-related flashback (also called intrusive imagery) is one of the most typical re-experience symptoms of acute stress disorder (ASD) and posttraumatic stress disorder (PTSD) and has important impacts on the development of PTSD. The cognitive model of PTSD and the dual representation theory of PTSD both emphasize the effects of abnormal peritraumatic cognitive processing (i.e., data-driven processing or sensational representation being strengthened while conceptual processing or contextual representation being weakened). Some vulnerable personality traits of PTSD and working memory abilities are also focused in studies of analogue and real trauma, and are considered as risk factors and protective factors respectively. This study aimed to examine the effects of vulnerable personality traits of PTSD, working memory abilities and peritraumatic cognitive processing on flashbacks in different periods after analogue trauma.

A total of 159 healthy college students (38 males; age = 17~26 ys, M = 20.44 ± 1.80) participated in the study, who were screened by a self-designed health status questionnaire (e.g., "Did you receive psychotherapy or psychopharmaceutical treatment in recent two years?"), Beck Depression Inventory-II (BDI-II), and Self-report Anxiety Scale (SAS). In the laboratory, they were asked to watch a 14'34'' long Road Traffic Accidents (RTAs) film alone. Trait anxiety, trait dissociation, neuroticism and attentional control were measured before watching the film respectively by State-trait Anxiety Inventory-Trait version (STAI-T), Dissociative Experiences Scale-II (DES-II), the revised Eysenck Personality Questionnaire Short Scale for Chinese (EPQ-RSC), and Attentional Control Scale (ACS), while working memory capacity was tested by a revised Operation Span Task (OSPAN) seven days later. Immediately after the film, data-driven processing and conceptual processing were measured by Thoughts and Feelings Questionnaire-Chinese Revised (TFQ-CR). Five minutes after the film, participants firstly read a standardized description about the film-related flashback until they fully understood it with the

help of the experimenter, and then reported immediate flashback (number, vividness and distress level). In the following week after the laboratory portion, participants independently reported flashback at three regular time points every day through WeChat or QQ. Upon coming back to the laboratory, they reported the frequency of posttraumatic symptoms through the Impact of Event Scale-Revised (IES-R) and triggered flashback after finishing a single-blind fake task assessing the degree in which they liked (10 relevant to the film).

Structural equation model (SEM) and Bootstrap method were mainly adopted in the statistical analyses. Results showed that data-driven processing positively predicted the number, vividness and distress level of all three kinds of flashbacks (i.e., immediate, one-week and triggered) and one-week frequency of intrusion; higher neuroticism predicted higher distress level of triggered flashback; attentional control and working memory capacity both negatively predicted one-week frequency of intrusion. Conceptual processing played a mediating role between attentional control and distress level of immediate flashback. Furthermore, attentional control was positively associated with conceptual processing, whereas conceptual processing negatively predicted distress level of immediate flashback.

These findings suggest that data-driven processing is the main factor influencing flashbacks in different periods after trauma; conceptual processing mainly affects the early acute stress response, while attentional control functions as a protective factor; neuroticism and working memory ability have long-term effects on flashback, and working memory ability serves as a protective factor.

Key words　analogue trauma, flashback (intrusive imagery), personality trait, working memory ability, peritraumatic cognitive processing